

JS函数式编程

王红元 coderwhy

实现apply、call、bind

■ 接下来我们来实现一下apply、call、bind函数：

□ 注意：我们的实现是练习函数、this、调用关系，不会过度考虑一些边界情况

```
Function.prototype.hyapply = function(thisBings, args) {  
  thisBings = thisBings ? Object(thisBings) : window  
  thisBings.fn = this  
  
  if (!args) {  
    thisBings.fn()  
  } else {  
    var result = thisBings.fn(...args)  
  }  
  
  delete thisBings.fn  
  
  return result  
}
```

```
Function.prototype.hycall = function(thisBings, ...args) {  
  thisBings = thisBings ? Object(thisBings) : window  
  thisBings.fn = this  
  
  var result = thisBings.fn(...args)  
  delete thisBings.fn  
  
  return result  
}
```

```
Function.prototype.hybind = function(thisBings, bindArgs) {  
  thisBings = thisBings ? Object(thisBings) : window  
  thisBings.fn = this  
  
  return function(...newArgs) {  
    var args = [...bindArgs, ...newArgs]  
    return thisBings.fn(...args)  
  }  
}
```

认识arguments

- **arguments** 是一个 对应于 传递给函数的参数 的 类数组(array-like)对象。

```
function foo(x, y, z) {  
  // [Arguments] { '0': 10, '1': 20, '2': 30 }  
  console.log(arguments)  
}  
  
foo(10, 20, 30)
```

- array-like意味着它不是一个数组类型，而是一个对象类型：

- 但是它却拥有数组的一些特性，比如说length，比如可以通过index索引来访问；
- 但是它却没有数组的一些方法，比如forEach、map等；

```
console.log(arguments.length)  
console.log(arguments[0])  
console.log(arguments[1])  
console.log(arguments[2])
```

arguments转成array

```
// 1. 转化方式一:
var length = arguments.length
var arr = []
for (var i = 0; i < length; i++) {
  arr.push(arguments[i])
}
console.log(arr)

// 2. 转化方式二
var arr1 = Array.prototype.slice.call(arguments);
var arr2 = [].slice.call(arguments)
console.log(arr1)
console.log(arr2)

// 3. 转化方式三: ES6之后
const arr3 = Array.from(arguments)
const arr4 = [...arguments]
console.log(arr3)
console.log(arr4)
```

箭头函数不绑定arguments

- 箭头函数是不绑定arguments的，所以我们在箭头函数中使用arguments会去上层作用域查找：

```
console.log(arguments)

var foo = (x, y, z) => {
  console.log(arguments)
}

foo(10, 20, 30)
```

```
function bar(m, n) {
  return (x, y, z) => {
    console.log(arguments)
  }
}

var fn = bar(20, 30)
fn(10, 20, 30)
```

理解JavaScript纯函数

- 函数式编程中有一个非常重要的概念叫**纯函数**，JavaScript符合**函数式编程的范式**，所以也有**纯函数的概念**；
 - 在react开发中纯函数是被多次提及的；
 - 比如react中组件就被要求像是一个纯函数（为什么是像，因为还有class组件），redux中有一个reducer的概念，也是要求必须是一个纯函数；
 - 所以掌握纯函数对于理解很多框架的设计是非常有帮助的；
- 纯函数的维基百科定义：
 - 在程序设计中，若一个函数**符合以下条件**，那么这个函数被称为纯函数：
 - 此函数**在相同的输入值时**，需**产生相同的输出**。
 - 函数的**输出和输入值以外的其他隐藏信息或状态无关**，也和**由I/O设备产生的外部输出无关**。
 - 该函数**不能有语义上可观察的函数副作用**，诸如“**触发事件**”，使输出设备输出，或更改输出值以外物件的内容等。
- 当然上面的定义会过于的晦涩，所以我简单总结一下：
 - **确定的输入，一定会产生确定的输出**；
 - **函数在执行过程中，不能产生副作用**；

副作用的理解

■ 那么这里又有一个概念，叫做副作用，什么又是副作用呢？

- 副作用（side effect）其实本身是医学的一个概念，比如我们经常说吃什么药本来是为了治病，可能会产生一些其他的副作用；
- 在计算机科学中，也引用了副作用的概念，表示在执行一个函数时，除了返回函数值之外，还对调用函数产生了附加的影响，比如修改了全局变量，修改参数或者改变外部的存储；

■ 纯函数在执行的过程中就是不能产生这样的副作用：

- 副作用往往是产生bug的“温床”。

纯函数的案例

■ 我们来看一个对数组操作的两个函数：

□ **slice**：slice截取数组时不会对原数组进行任何操作,而是生成一个新的数组；

□ **splice**：splice截取数组, 会返回一个新的数组, 也会对原数组进行修改；

□ slice就是一个纯函数，不会修改传入的参数；

```
var names = ["abc", "cba", "nba", "dna"]

// slice截取数组时不会对原数组进行任何操作, 而是生成一个新的数组
var newNames = names.slice(0, 2)
console.log(newNames)

// splice截取数组, 会返回一个新的数组, 也会对原数组进行修改
var newNames2 = names.splice(0, 2)
console.log(newNames2)
console.log(names)
```

slice是
splice不是纯函数 原数组被修改了

我们来自己编写几个案例，来看一下它们是否是纯函数

```
function sum(num1, num2) {  
  return num1 + num2;  
}
```

是否为纯函数： 是

原因：

输出 完全依赖输入参数 num1 和 num2，与外部状态无关。

无副作用 （不修改外部变量、不执行 IO 操作）。

多次调用 sum(1, 2) 始终返回 3，满足确定性。

```
let foo = 5;  
  
function add(num) {  
  return foo + num;  
}  
  
console.log(add(5));  
foo = 10;  
console.log(add(5));
```

是否为纯函数： 否

原因：

依赖外部变量 foo，输出受外部状态影响。

产生副作用 （修改了全局变量 foo）。

多次调用 add(5) 结果不同（例如首次返回 5，第二次返回 6），违反确定性。

```
function printInfo(info) {  
  console.log(info.name, info.age);  
  info.name = "哈哈";  
}
```

是否为纯函数： 否

原因：

产生副作用：

打印日志（IO 操作）。

修改输入参数 info 的属性（直接改变外部对象）。

即使输入相同，副作用会导致不可预测的行为。

纯函数的优势

■ 为什么纯函数在函数式编程中非常重要呢？

- 因为你可以**安心的编写**和**安心的使用**；
- 你在**写的时候**保证了函数的纯度，只是**单纯实现自己的业务逻辑**即可，**不需要关心传入的内容**是如何获得的或者**依赖其他的外部变量**是否已经发生了修改；
- 你在**用的时候**，你确定**你的输入内容不会被任意篡改**，并且**自己确定的输入**，一定会有**确定的输出**；

■ React中就要求我们无论是**函数还是class**声明一个组件，这个组件都必须**像纯函数一样**，**保护它们的props不被修改**：

React 非常灵活，但它也有一个严格的规则：

所有 React 组件都必须像纯函数一样保护它们的 props 不被更改。

JavaScript柯里化

■ **柯里化**也是属于**函数式编程**里面一个非常重要的概念。

■ 我们先来看一下**维基百科**的解释：

□ 在计算机科学中，**柯里化**（英语：Currying），又译为**卡瑞化**或**加里化**；

□ 是把接收**多个参数的函数**，变成**接受一个单一参数**（最初函数的第一个参数）的函数，并且**返回接受余下的参数，而且返回结果的新函数的技术**；

□ 柯里化声称 “**如果你固定某些参数，你将得到接受余下参数的一个函数**” ；

■ **维基百科**的结束非常的抽象，我们这里做一个总结：

□ 只**传递给函数一部分参数来调用它**，让它**返回一个函数去处理剩余的参数**；

□ 这个过程就称之为**柯里化**；

柯里化的结构

■ 那么柯里化到底是怎么样的表现呢？

```
// 未柯里化的函数
function add1(x, y, z) {
  return x + y + z
}

console.log(add1(10, 20, 30))

// 柯里化处理的函数
function add2(x) {
  return function(y) {
    return function(z) {
      return x + y + z
    }
  }
}

console.log(add2(10)(20)(30))
```

```
var add3 = x => y => z => {
  return x + y + z
}

console.log(add3(10)(20)(30))
```

让函数的职责单一

■ 那么为什么需要有柯里化呢？

- 在函数式编程中，我们其实往往希望一个函数处理的问题尽可能的单一，而不是将一大堆的处理过程交给一个函数来处理；
- 那么我们是否就可以将每次传入的参数在单一的函数中进行处理，处理完后在下一个函数中再使用处理后的结果；

■ 比如上面的案例我们进行一个修改：传入的函数需要分别被进行如下处理

- 第一个参数 + 2
- 第二个参数 * 2
- 第三个参数 ** 2

```
function add2(x) {  
  x = x + 2  
  return function(y) {  
    y = y * 2  
    return function(z) {  
      z = z ** 2  
      return x + y + z  
    }  
  }  
}
```

柯里化的复用

■ 另外一个使用柯里化的场景是可以帮助我们**复用参数逻辑**：

□ makeAdder函数要求我们传入一个num（并且如果我们需要的话，可以在这里对num进行一些修改）；

□ 在之后使用返回的函数时，我们不需要再继续传入num了；

```
function makeAdder(num) {  
  return function(count) {  
    return num + count  
  }  
}
```

```
var add5 = makeAdder(5)  
add5(10)  
add5(100)
```

```
var add10 = makeAdder(10)  
add10(10)  
add10(100)
```

打印日志的柯里化

■ 这里我们在演示一个案例，需求是打印一些日志：

□ 日志包括时间、类型、信息；

■ 普通函数的实现方案如下：

```
function log(date, type, message) {  
  console.log(`${date.getHours()}:${date.getMinutes()}` + [`${type}`] + [`${message}`])  
}  
  
log(new Date(), "DEBUG", "修复问题")  
log(new Date(), "FEATURE", "新功能")
```

```
var log = date => type => message => {  
  console.log(`${date.getHours()}:${date.getMinutes()}` + [`${type}`] + [`${message}`])  
}  
  
var logNow = log(new Date())  
logNow("DEBUG")("轮播图bug")  
logNow("DEBUG")("点击无效bug")  
logNow("FEATURE")("添加新功能")  
  
var logNowDebug = log(new Date())("DEBUG")  
logNowDebug("轮播图bug")  
logNowDebug(["点击无效bug"])
```

自动柯里化函数

- 目前我们有将多个普通的函数，转成柯里化函数：

```
function hyCurrying(fn) {  
  function curried(...args) {  
    if (args.length >= fn.length) {  
      return fn.apply(this, args)  
    } else {  
      return function(...args2) {  
        return curried.apply(this, args.concat(args2))  
      }  
    }  
  }  
  return curried  
}
```


理解组合函数

■ **组合 (Compose) 函数**是在JavaScript开发过程中一种对**函数的使用技巧、模式**：

- 比如我们现在需要对**某一个数据**进行**函数的调用**，执行**两个函数fn1和fn2**，这两个函数是依次执行的；
- 那么如果每次我们都需要**进行两个函数的调用**，操作上就会显得**重复**；
- 那么**是否可以将这两个函数组合起来**，**自动依次调用**呢？
- 这个过程就是**对函数的组合**，我们称之为 **组合函数 (Compose Function)**；

```
function compose(fn1, fn2) {  
  return function(x) {  
    return fn2(fn1(x))  
  }  
}
```

```
function double(num) {  
  return num * 2  
}  
  
function square(num) {  
  return num ** 2  
}  
  
var calcFn = compose(double, square)  
console.log(calcFn(20))
```

实现组合函数

- 刚才我们实现的compose函数比较简单，我们需要考虑更加复杂的情况：比如传入了更多的函数，在调用compose函数时，传入了更多的参数：

```
function compose(...fns) {  
  // 遍历所有的原生如果不是函数, 那么直接报错  
  var length = fns.length  
  for (var i = 0; i < length; i++) {  
    var fn = fns[i]  
    if (typeof fn !== 'function') {  
      throw new TypeError('Expected a function')  
    }  
  }  
  
  // 取出所有的函数一次调用  
  return function(...args) {  
    // 先获取到第一次执行的结果  
    var index = 0  
    var result = length ? fns[index].apply(this, args) : args  
    while(++index < length) {  
      result = fns[index].call(this, result)  
    }  
    return result  
  }  
}
```